

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] discharge gas -- the heat plasma-jet generator which is the heat plasma-jet generator which consists of an envelopment object which is equipped with the conduit and the direct-current lead wire of conveyance \*\*\*\* gas for a conduit, material gas, or a particle, and carries out opening of the nozzle for a heat plasma-jet blowout, carries out opening of two or more nozzles, and is characterized by for the wall of each nozzle to form the respectively same polar electrode, to counter the wall of each nozzle, and to be located two or more electrodes which have other polarities in the interior of an envelopment object.

[Claim 2] material gas -- the claim in which a conduit carries out opening to the interior of a nozzle -- equipment given in the 1st term.

[Claim 3] material gas -- the claim in which a conduit carries out opening to a way outside a nozzle -- equipment given in the 1st term.

[Claim 4] Equipment given in either of the 1-3rd terms of the range of an application for patent which are the wolfram electrode with which an electrode contains a carbon electrode or a rare-earth-elements oxide.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-75689

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)8月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 B 7/22		7446-4D		
C 2 3 C 16/50				

発明の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願昭62-245853	(71) 出願人	999999999 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	昭和62年(1987)10月1日	(72) 発明者	佐々木 謙一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(65) 公開番号	特開平1-90053	(72) 発明者	栗原 和明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(43) 公開日	平成1年(1989)4月5日	(72) 発明者	河原田 元信 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 青木 朗 (外3名)
		審査官	松井 佳章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱プラズマジェット発生装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電ガス導管、原料ガスもしくは固体粒子を搬送せるガスの導管および直流導線を備え、かつ熱プラズマジェット噴出用ノズルを開口する包囲体からなる熱プラズマジェット発生装置であって、複数のノズルを開口し、各ノズルの内壁がそれぞれ同一の極性の電極を形成し、各ノズルの内壁に対向して、他の極性を有する複数の電極が包囲体の内部に位置することを特徴とする熱プラズマジェット発生装置。

【請求項2】 原料ガス導管がノズルの内部に開口する、特許請求の範囲第1項記載の装置。

【請求項3】 原料ガス導管がノズルの外方に開口する、特許請求の範囲第1項記載の装置。

【請求項4】 電極が炭素電極または希土類元素酸化物を

2

含むタングステン電極である、特許請求の範囲第1～3項のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【概 要】

本発明は、熱プラズマを発生してジェットとして噴出させる熱プラズマジェット発生装置に関し、広い面積の化学気相成長膜もしくはプラズマ溶射膜の形成に利用できる熱プラズマジェット発生装置を提供することを目的とし、

10 放電ガス導管、原料ガスもしくは固体粒子を搬送せるガスの導管および直流導線を備え、かつ熱プラズマジェット噴出用ノズルを開口する包囲体からなる熱プラズマジェット発生装置であって、複数のノズルを開口し、各ノズルの内壁がそれぞれ同一極性の電極を形成し、各ノズルの内壁に対向して、他の極性を有する複数の電極が包

囲体の内部に位置するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は熱プラズマを発生して、ジェットとして噴出させる熱プラズマジェット発生装置に関する。熱プラズマ発生装置は高温の熱プラズマを噴出するので、これを急冷して、化学気相成長させる反応に使用したり、もしくはプラズマ溶射膜を形成するのに使用することができる。

〔従来の技術〕

このような熱プラズマジェット発生装置は、プラズマジェットを直径約1～2mmのノズルから約5～10mm距てた水冷された基板に向けて噴射させるので、ノズルの方向を振ったとしても、特に化学気相成長膜を形成できる面積は25mm<sup>2</sup>程度である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は均一な厚みで広い面積に化学気相成長膜もしくはプラズマ溶射膜を形成できる熱プラズマジェット発生装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点は、放電ガス導管、原料ガスもしくは固体粒子を搬送せるガスの導管および直流導線を備え、かつ熱プラズマジェット噴射用ノズルを開口する包囲体からなる熱プラズマジェット発生装置であって、複数のノズルを開口し、各ノズルの内壁がそれぞれ同一極性の電極を形成し、各ノズルの内壁に対向して、他の極性を有する複数の電極が包囲体の内部に位置することを特徴とする熱プラズマジェット発生装置によって解決することができる。

〔実施例〕

熱プラズマジェット発生装置は、第1図に示すように、陽極1を形成する包囲体と、その内部に絶縁体等を介し支持される陰極2があり、放電ガス導管3が包囲体内に開口し、原料ガスもしくは固体粒子を搬送せるガスの導管4が、電極1に明けた複数のノズル6の内部に開口する。第2図に示す4個のノズル6は、口径を2mm、もっとも近いノズル中心間の間隔を5mmとした。電極には導線5から直流電圧を印加して、電極間に放電アーク7を連続して発生させ、放電ガスおよび原料ガスを活性化して、高温の熱プラズマジェット8とする。

なお、原料ガスもしくは固体粒子を搬送せるガスの供給管4は第3図に示すようにノズル6の外方に開口して、熱プラズマジェットに吹き込みこともできる。

次に、本発明の熱プラズマジェット発生装置の使用方を例示するために、第4図に示すように、この熱プラズマ発生装置を減圧チャンバ12内に設置した。このチャンバ12にはノズル6に対向して10cm距たった基板10を支持する水冷基板ホルダ11を備えている。ガス供給管3から水素を1000SCCMの流量で供給し、原料ガス供給管4からメタンを100SCCMの流量でノズル6の内部に供給した。

電極間に2KWの直流電力を印加し、アーク放電によって発生する熱プラズマジェット8を1時間継続して、基板上に衝突させて急冷し、膜厚約80μm、面積約4cm<sup>2</sup>のダイヤモンド膜を形成することができた。この膜の面積は、単一のノズルを使用する場合の16倍を達成することができた。

上記実施例では、熱プラズマジェットを用い、ダイヤモンドを化学気相成長する例を上げたが、原料ガスまたは液体もしくは固体微粒子を搬送せるガスの導管より、無機材料もしくは金属材料よりなる粉末をアルゴン (Ar) 等のガスで搬送させてノズル6の内部に供給し、熱プラズマジェットにより、無機材料もしくは金属材料を溶融し、基板上にプラズマ溶射膜を形成することが出来る。なお、第3図のように、ノズル6の外方に開口する原料ガス、または液体もしくは固体微粒子を搬送せるガスの供給管4より、無機材料もしくは金属材料の粉末微粒子をArガス等に搬送させて、熱プラズマジェットに吹き込んでも良い。金属材料としては高融点金属、超合金、サーメット等を用いることが出来る。また無機材料としてはY-Ba-Cu-O系の超伝導材料、セラミックス、黒鉛、ガラス等を用いることが可能である。無機材料粉末として、例えばY-Ba-Cu-O系超伝導セラミックスの粉末（粒径数十～百μm程度）をガス供給管より供給し、基板上に厚さ約100μm程度、面積約4cm<sup>2</sup>のプラズマ溶射膜を形成した。このプラズマ溶射膜は絶対温度88.5Kで、電気抵抗がゼロとなり液体窒素温度で超伝導を呈した。

〔発明の効果〕

本発明の熱プラズマジェット発生装置によれば、直流プラズマジェット化学気相成長法もしくはプラズマ溶射法に使用して、高速で成膜が可能であり、かつ成膜面積を大幅に増大することができ、コストおよび生産性の向上が達成できる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の熱プラズマジェット発生装置の断面図であり、

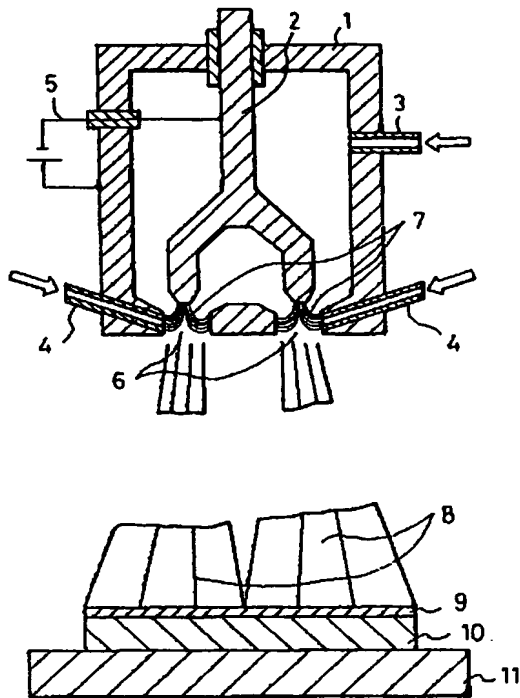
第2図は本発明の熱プラズマジェット発生装置の底面図であり、

第3図は本発明の他の熱プラズマジェット発生装置の断面図であり、

第4図は本発明の熱プラズマジェット発生装置を利用する気相合成装置の説明図である。

- 1……陽極を形成する包囲体、
- 2……陰極、3……放電ガス導管、
- 4……原料ガス導管、5……直流導線、
- 6……ノズル、7……放電アーク、
- 8……熱プラズマジェット、
- 9……化学気相成長膜、10……基板、
- 11……水冷基板ホルダ、12……減圧チャンバ。

【第1図】

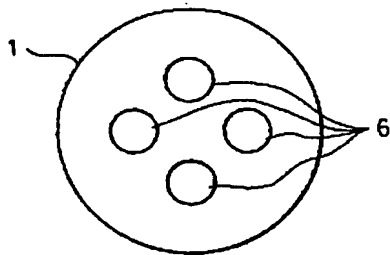


熱プラズマジェット発生装置の断面図

- 1... 陽極を形成する包囲体  
 2... 陰極  
 3... 放電ガス導管  
 4... 原料ガス導管  
 5... 直流導線  
 6... ノズル

- 7... 放電アーク  
 8... 熱プラズマジェット  
 9... 化学気相成長膜  
 10... 基板  
 11... 水冷基板ホルダ  
 12... 減圧チャンバ

【第2図】



熱プラズマジェット発生装置の底面図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**